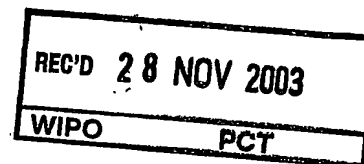


10/538 048
Rec'd PCT/PTO 08 JUN 2005
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



EP03/11864



#2

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 57 587.8

Anmeldetag: 09. Dezember 2002

Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage für ein
Fahrzeug mit verschließbaren Karosserieöffnungen

IPC: B 60 H 1/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 31. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Kahle

BEST AVAILABLE COPY

DaimlerChrysler AG

Gmeiner
08.12.2002

Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage für ein Fahrzeug mit
verschießbaren Karosserieöffnungen

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage für ein Fahrzeug mit verschließbaren Karosserieöffnungen nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

10 Aktuelle Regelkonzepte von Klimaanlagen von offenen Fahrzeugen berücksichtigen meist nur, ob das Verdeck geschlossen oder geöffnet ist.

15 Beispielsweise ist aus der DE 38 43 898 C2 ein Verfahren zum Heizen eines Fahrzeugs bekannt, bei dem zwischen dem Betrieb bei geschlossenem und geöffnetem Fahrzeug unterschieden wird. Bei geschlossenem Fahrzeug erfolgt eine Steuerung des Heizungssystems unter Verwendung der Parameter Umgebungstemperatur, Soll-Innenraumtemperatur, Ist-Innenraumtemperatur und gegebenenfalls der Fahrzeuggeschwindigkeit. Eine Regelung erfolgt nur bei einer zeitlichen Änderung der Innenraumtemperatur. Bei geöffnetem Fahrzeug wird nur eine Regelung der Ausblasttemperatur realisiert, d.h. Umgebungsbedingungen u.ä. werden nicht berücksichtigt.

25 Aus der DE 195 44 893 C2 ist weiterhin bekannt, zusätzlich als Regelungsparameter einer Klimaanlage die solare Strahlung, nämlich deren Richtung und Intensität, die durch einen Sonnenstandsensoren erfasst wird, zu berücksichtigen.

Somit ist es mit den bekannten Verfahren zur Klimaregelung nicht möglich, eine den Umgebungsbedingungen und der Fahrzeuggeschwindigkeit angepasste Regelung und daher für den/die Insassen thermisch komfortable Klimatisierung zu erreichen, da im Fall eines geöffneten Verdecks lediglich auf eine Regelung der Ausblastemperatur umgeschaltet wird, bei der Fahrzeuggeschwindigkeit und Umgebungsbedingungen nicht berücksichtigt werden.

10 Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage für ein Fahrzeug mit verschließbaren Karosserieöffnungen auszubilden, mit dem eine den Umgebungsbedingungen und der Fahrzeuggeschwindigkeit angepasste Klimaregelung erzielt werden kann, die unabhängig von der Verdeckposition für den/die Insassen thermisch komfortabel ist.

20 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage für ein Fahrzeug mit verschließbaren Karosserieöffnungen nach Anspruch 1 gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung angegeben.

25 Diese und weitere Aufgaben, Vorteile und Merkmale der Erfindung werden aus der nachstehenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung in Verbindung mit der Zeichnung offensichtlich.

Dabei zeigt:

30 Fig. 1 mit Fig. 1A und Fig. 1B ein Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Klimaregelung.

35 Im Folgenden wird nun ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Regelung der Klimaanlage für ein Fahrzeug mit verschließbaren Karosserieöffnungen unter Bezugnahme auf Figur 1, die in Fig. 1A und 1B aufgeteilt ist, genauer beschrieben, mit dem

sowohl bei geschlossenen als auch bei geöffnetem Fahrzeug für den/die Insassen thermisch komfortabler Zustand erreicht werden kann.

- 5 Um eine thermisch komfortable Klimaregelung für den/die Insassen unabhängig von einer Verdeckposition und Fahrzeuggeschwindigkeit zu erreichen, werden bei dem erfindungsgemäßen Verfahren im Gegensatz zum Stand der Technik im Falle des offenen Verdecks verschiedene Informationen als Regelparameter
10 verwendet werden. Bei geschlossenem Verdeck wird die herkömmliche, komfortable Klimaregelung durchgeführt. Bei geöffnetem Verdeck hingegen wird neben den herkömmlich für eine Klimatisierung bei geschlossenem Verdeck verwendeten Informationen über Umgebungstemperatur, solarer Strahlung (Richtung und In-
15 tensität), Soll- und Ist-Innenraumtemperatur, bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage für ein Fahrzeug mit verschließbaren Karosserieöffnungen auch die Fahrzeuggeschwindigkeit berücksichtigt, da diese einen wesentlichen Einfluss auf den thermischen Komfort der Insassen
20 hat. Die Ermittlung der Fahrzeuggeschwindigkeit erfolgt vorteilhaft mittels der Sensoren, die ohnehin für die Regelung der Fahrzeugdynamik im Fahrzeug verwendet werden. Die Sensoren zur Erfassung der solaren Strahlung und der Umgebungstemperatur sind schon von der herkömmlichen Klimaanlage her vor-
25 handen. Daher sind keine zusätzlichen Sensoren notwendig, so dass das erfindungsgemäße Verfahren kostengünstig bzw. kostenneutral eine Komfortverbesserung oder Verbrauchsreduktion erreicht.
- 30 Bei der erfindungsgemäßen Regelung wird zunächst in einem Schritt S0 ein Zustand einer Karosserieöffnung erfasst, d.h. es wird ermittelt, ob das Fahrzeug geschlossen oder geöffnet ist. Wenn das Fahrzeug geschlossen ist, wird ein herkömmliches Klimatisierungsverfahren unter Berücksichtigung der Pa-
35 rameter Umgebungstemperatur, Soll-Innenraumtemperatur, Ist-Innenraumtemperatur sowie solarer Strahlung durchgeführt. Im Fall eines geöffneten Verdecks wird jedoch das nachstehend

unter Bezugnahme auf Figur 1 mit Fig. 1A und Fig. 1B beschriebene erfindungsgemäße Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage durchgeführt.

- 5 Die erfindungsgemäße Regelung, wie in Figur 1 gezeigt, umfasst Regelungsabschnitte, die die erfassten Parameter solare Strahlung, Umgebungstemperatur und Fahrzeuggeschwindigkeit bei der Regelung der Ausblastemperatur sowie des Massenstroms berücksichtigen. Diese Regelungsabschnitte werden nachfolgend
10 separat erläutert und können entweder zeitlich parallel oder zeitlich aufeinanderfolgend realisiert werden.

Bei der herkömmlichen Blasluftregelung wird Luft mit einem konstanten, vorgegebenen Luftmassenstrom M_N und einer entsprechend einer (durch den Benutzer) vorgewählten Solltemperatur bestimmten Ausblastemperatur ϑ_{AN} ausgeblasen. Demgegenüber erfolgt bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Klimaregelung sowohl eine Regelung des Luftmassenstroms als auch der Ausblastemperatur, bei einer Düse mit elektrisch regelbarer
15 Ausblasrichtung auch diese. Ausgangsbasis der Regelung sind der konstante, vorgegebene Luftmassenstrom M_N und die entsprechend der vorgewählten Solltemperatur vorbestimmte Ausblastemperatur ϑ_{AN} , für die jeweils ein solarer Standard-Strahlungswert, eine Standard-Umgebungstemperatur und eine
20 Standard-Geschwindigkeit vorgegeben sind, die als Vergleichswerte verwendet werden, wenn zuvor noch keine Messung der solaren Strahlung, der Umgebungstemperatur und/oder der Geschwindigkeit erfolgt ist.

30 Änderung der solaren Strahlung Δq

Wenn ein Anstieg Δq der solaren Strahlung gegenüber einem vorhergehend erfassten solaren Strahlungswert erfasst wird (Schritt Q1), wird die Ausblastemperatur ϑ_A um einen Wert ϑ_{Aq1}
35 reduziert und der Luftmassenstrom M konstant gehalten (Schritt Q2). Falls diese Reduktion der Ausblastemperatur ϑ_A um den Wert ϑ_{Aq1} nicht ausreichend ist, um eine Temperaturer-

höhung durch den Anstieg Δq der solaren Strahlung zu kompensieren, (Schritt Q3) wird zur Unterstützung der Luftmassenstrom M um einen Wert M_{q1} erhöht (Schritt Q4). Im Heizfall kann alternativ (nicht gezeigt) auch nur der Luftmassenstrom M um einen Wert M_{q1}' verringert und die Ausblastemperatur ϑ_A konstant gehalten werden.

Wenn ein Abfall $-\Delta q$ der solaren Strahlung gegenüber einem vorhergehend erfassten solaren Strahlungswert erfasst wird (Schritt Q1), wird die Ausblastemperatur ϑ_A um einen Wert ϑ_{Aq2} erhöht und der Luftmassenstrom M konstant gehalten (Schritt Q5). Falls diese Erhöhung der Ausblastemperatur ϑ_A um den Wert ϑ_{Aq2} nicht ausreichend ist, um eine Temperaturverringern durch den Abfall $-\Delta q$ der solaren Strahlung zu kompensieren, (Schritt Q6) wird zur Unterstützung der Luftmassenstrom M um einen Wert M_{q2} erhöht (Schritt Q7). Im Kühlfall kann alternativ (nicht gezeigt) auch nur der Luftmassenstrom M um den Wert M_{q2}' verringert werden und die Ausblastemperatur ϑ_A konstant gehalten werden.

Änderung der Umgebungstemperatur $\Delta\vartheta_U$

Wenn ein Anstieg $\Delta\vartheta_U$ der Umgebungstemperatur gegenüber einer vorhergehend erfassten Umgebungstemperatur erfasst wird (Schritt T1), wird die Ausblastemperatur ϑ_A um einen Wert $\vartheta_{A\vartheta1}$ reduziert und der Luftmassenstrom M konstant gehalten (Schritt T2). Falls diese Reduktion der Ausblastemperatur ϑ_A um den Wert $\vartheta_{A\vartheta1}$ nicht ausreichend ist, um eine Temperaturerhöhung durch den Anstieg $\Delta\vartheta_U$ der Umgebungstemperatur zu kompensieren, (Schritt T3) wird zur Unterstützung der Luftmassenstrom M um einen Wert $M_{\vartheta1}$ erhöht (Schritt T4). Im Heizfall kann alternativ (nicht gezeigt) auch nur der Luftmassenstrom M um den Wert $M_{\vartheta1}'$ verringert und die Ausblastemperatur ϑ_A konstant gehalten werden.

Wenn ein Abfall $-\Delta\vartheta_U$ der Umgebungstemperatur gegenüber einer vorhergehend erfassten Umgebungstemperatur erfasst wird

(Schritt T1), wird die Ausblastemperatur ϑ_A um einen Wert ϑ_{A92} erhöht und der Luftmassenstrom M konstant gehalten (Schritt T5). Falls diese Erhöhung der Ausblastemperatur ϑ_A um den Wert ϑ_{A92} nicht ausreichend ist, um eine Temperaturverringern
5 rung durch den Abfall der Umgebungstemperatur $-\Delta\vartheta_U$ zu kompensieren, (Schritt T6) wird zur Unterstützung der Luftmassenstrom M um einen Wert M_{92} erhöht (Schritt T7) (Heizfall). Im Kühlfall kann alternativ (nicht gezeigt) auch nur der Luftmassenstrom M um einen Wert M_{92}' verringert werden und
10 die Ausblastemperatur ϑ_A konstant gehalten werden.

Änderung der Fahrzeuggeschwindigkeit Δv

Im Fall einer Änderung der Fahrzeuggeschwindigkeit Δv wird
15 zwischen einem Fall "Heizen" und einem Fall "Kühlen" unterschieden. Ob der Fall „Heizen“ oder „Kühlen“ vorliegt, ist abhängig von der Umgebungstemperatur, im Umluftmodus von der angesaugten Umlufttemperatur, der solaren Strahlung, der Ist-Innenraumtemperatur und der Soll-Innenraumtemperatur.

20

"Heizen"

Wenn ein Anstieg Δv der Fahrzeuggeschwindigkeit gegenüber einer vorhergehend erfassten Geschwindigkeit erfasst wird
25 (Schritt V1-H), wird die Ausblastemperatur ϑ_A um einen Wert ϑ_{Av1} erhöht und der Luftmassenstrom M konstant gehalten (Schritt V2-H). Falls diese Erhöhung der Ausblastemperatur ϑ_A um den Wert ϑ_{Av1} nicht ausreichend ist, um eine Temperaturreduktion durch den Anstieg Δv der Fahrzeuggeschwindigkeit zu
30 kompensieren, (Schritt V3-H) wird zur Unterstützung der Luftmassenstrom M um einen Wert M_{v1} erhöht (Schritt V4-H). Alternativ zur Erhöhung der Ausblastemperatur ϑ_A um den Wert ϑ_{Av1} und dem Konstanthalten des Luftmassenstroms M kann auch nur der Luftmassenstrom M um den Wert M_{v1} erhöht und die Ausblas-
35 temperatur ϑ_A konstant gehalten werden.

Wenn ein Abfall $-\Delta v$ der Fahrzeuggeschwindigkeit gegenüber einer vorhergehend erfassten Fahrzeuggeschwindigkeit erfasst wird (Schritt V1-H), wird die Ausblastemperatur ϑ_A um einen Wert ϑ_{Av2} verringert und der Luftmassenstrom M konstant gehalten (Schritt V5-H). Falls diese Reduktion der Ausblastempera-
5 tur ϑ_A um den Wert ϑ_{Av2} nicht ausreichend ist, um eine Temperaturerhöhung durch den Abfall der Fahrzeuggeschwindigkeit $-\Delta v$ zu kompensieren, (Schritt V6-H) wird zur Unterstützung der Luftmassenstrom M um einen Wert M_{v2} verringert (Schritt
10 V7-H). Alternativ zur Reduktion der Ausblastemperatur ϑ_A um den Wert ϑ_{Av2} und dem Konstanthalten des Luftmassenstroms M kann auch nur der Luftmassenstrom M um einen Wert M_{v2} verringert werden und die Ausblastemperatur ϑ_A konstant gehalten werden.

15

"Kühlen"

Wenn ein Anstieg Δv der Fahrzeuggeschwindigkeit gegenüber einer vorhergehend erfassten Geschwindigkeit erfasst wird
20 (Schritt V1-K), wird die Ausblastemperatur ϑ_A um einen Wert ϑ_{Av3} erhöht und der Luftmassenstrom M konstant gehalten (Schritt V2-K). Falls diese Erhöhung der Ausblastemperatur ϑ_A um den Wert ϑ_{Av3} nicht ausreichend ist, um eine Temperaturreduktion durch den Anstieg Δv der Fahrzeuggeschwindigkeit zu
25 kompensieren, (Schritt V3-K) wird zur Unterstützung der Luftmassenstrom M um einen Wert M_{v3} verringert (Schritt V4-K). Alternativ zur Erhöhung der Ausblastemperatur ϑ_A um den Wert ϑ_{Av3} und dem Konstanthalten des Luftmassenstroms M kann auch nur der Luftmassenstrom M um den Wert M_{v3} verringert und die
30 Ausblastemperatur ϑ_A konstant gehalten werden.

Wenn ein Abfall $-\Delta v$ der Fahrzeuggeschwindigkeit gegenüber einer vorhergehend erfassten Fahrzeuggeschwindigkeit erfasst wird (Schritt V1-K), wird die Ausblastemperatur ϑ_A um einen
35 Wert ϑ_{Av4} verringert und der Luftmassenstrom M konstant gehalten (Schritt V5-K). Falls diese Reduktion der Ausblastemperatur ϑ_A um den Wert ϑ_{Av4} nicht ausreichend ist, um eine Tempe-

raturerhöhung durch den Abfall der Fahrzeuggeschwindigkeit - Δv zu kompensieren, (Schritt V6-K) wird zur Unterstützung der Luftmassenstrom M um einen Wert M_{v4} erhöht (Schritt V7-K). Alternativ zur Reduktion der Ausblastemperatur ϑ_A um den
5 Wert ϑ_{Av4} und dem Konstanthalten des Luftmassenstroms M kann auch nur der Luftmassenstrom M um einen Wert M_{v4} erhöht werden und die Ausblastemperatur ϑ_A konstant gehalten.

Anschließend wird ein Änderungswerte für die Ausblastempera-
10 tur und ein Änderungswert für den Luftmassenstrom aus den Werten ϑ_{Aq1} , ϑ_{Aq2} , ϑ_{As1} , ϑ_{As2} , ϑ_{Av1} bis ϑ_{Av4} und M_{q1} , M_{q2} , M_{s1} , M_{s2} , M_{v1} bis M_{v4} gebildet, wobei die Werte zur Erhöhung addiert und die Werte zur Reduktion subtrahiert werden. Entsprechend den sich ergebenden optimierten Änderungswerten für die Ausblas-
15 temperatur und den Luftmassenstrom erfolgt dann die Regelung der Klimaanlage (Schritt S8).

Ergänzend zu den vorstehenden Änderungswerten ϑ_{Aq1} , ϑ_{Aq2} , ϑ_{As1} , ϑ_{As2} , ϑ_{Av1} - ϑ_{Av4} und M_{q1} , M_{q2} , M_{s1} , M_{s2} , M_{v1} - M_{v4} kann
20 noch ein insassenabhängiger Korrekturwert, der u.a. auch aktivitätsgrad- und/oder bekleidungsabhängig ist, mitberücksichtigt werden, der dann ebenfalls additiv oder subtraktiv zur optimierten Ausblastemperatur und zum optimierten Luftmassenstrom beiträgt. Dieser Wert kann entweder manuell ein-
25 gestellt oder durch adaptive Bedienung ansprechend auf eine Nachregelung durch den Benutzer ermittelt werden.

Es ist zu beachten, dass in allen Regelungsfällen bei geringen Geschwindigkeiten der Luftmassenstrom M aufgrund der dar-
30 aus resultierenden Geräuschbelastung eher heruntergefahren oder konstant gehalten wird und die Anpassung über die Temperatur erfolgt. So ist es auch möglich, anstelle eines Konstanthaltens des Luftmassenstroms eine Verringerung des Luftmassenstroms und eine stärkere Anpassung der Ausblastempera-
35 tur durchzuführen. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass eine Änderung des Massenstroms schneller erfolgen kann als eine Änderung der Ausblastemperatur.

Die jeweiligen quantitativen Werte ϑ_{Aq1} , ϑ_{Aq2} , $\vartheta_{A\vartheta1}$, $\vartheta_{A\vartheta2}$, ϑ_{Av1} bis ϑ_{Av4} und M_{q1} , M_{q2} , $M_{\vartheta1}$, $M_{\vartheta2}$, M_{q1}' , M_{q2}' , $M_{\vartheta1}'$, $M_{\vartheta2}'$, M_{v1} bis M_{v4} sind fahrzeugabhängig. Die zugehörigen Verlaufskurven können
5 über Messungen am Fahrzeug ermittelt werden.

In einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Klimaregelung werden ergänzend obere und untere Schwellenwerte für die solare Strahlung q , die Umgebungstemperatur ϑ_u und v festgelegt. Für zwischen diesen oberen und unteren Schwellenwerten liegende Parameterwerte wird auf die vorstehend erwähnten Verlaufskurven zugegriffen, d.h. es wird ein tatsächlicher Wert für die Regelung berücksichtigt. Oberhalb des oberen bzw. unterhalb des unteren Schwellenwerts
10 wird der obere bzw. untere Schwellenwert für den Zugriff auf die Verlaufskurven verwendet, da in diesen Bereichen eine Regelung nicht mehr machbar bzw. für den Benutzer nicht mehr dem Aufwand entsprechend fühlbar ist. Beispielsweise können die Grenzwerte für die Strahlung bei 200W und 1000W, die
15 Grenzwerte für die Umgebungstemperatur bei 5°C und 30°C sowie die Grenzwerte für die Geschwindigkeit bei 20km/h und 80km/h liegen. Diese Werte sind jedoch fahrzeugabhängig und können bei sehr komfortablen Fahrzeugen deutlich höher anzusiedeln sein.

25

DaimlerChrysler AG

Gmeiner

08.12.2002

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage für ein Fahrzeug mit verschließbaren Karosserieöffnungen, insbesondere ei-
nem öffnen- und schließbaren Verdeck, wobei ein Fahr-
gastraum des Fahrzeugs über einen über die Klimaanlage
zugeführten Luftstrom mit steuerbarer Temperatur versorg-
10 bar ist und die Klimaanlage die Temperatur des Luftstroms bei geschlossenem Verdeck so steuert, dass eine Abwei-
chung einer über einen Innenraumtemperaturfühler ermit-
telten Ist-Innenraumtemperatur des Fahrgastraums von ei-
ner vorgebbaren Soll-Innenraumtemperatur minimal wird,
15 und mittels einer von der Klimaanlage umfassten Schalt-
einrichtung ein Zustand einer geöffneten Karosserieöff-
nung des Fahrzeugs erfasst wird,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h die Schritte
Erfassen eines Zustands einer Karosserieöffnung (Schritt
20 S0),
bei einem geschlossenen Zustand der Karosserieöffnung,
Durchführen einer Klimatisierung unter Verwendung der Pa-
rameter Umgebungstemperatur, Soll-Innenraumtemperatur,
Ist-Innenraumtemperatur und solärer Strahlung und,
25 bei einem geöffneten Zustand der Karosserieöffnung,
Durchführen einer Klimatisierung mittels Regelung einer
Ausblastemperatur, eines Luftmassenstroms und gegebenen-
falls eines Ausblasrichtung in Abhängigkeit von den Para-
metern solare Strahlung, Umgebungstemperatur und Fahr-
30 zeuggeschwindigkeit.

2. Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass,
wenn im Schritt S0 ein geöffneter Zustand der Karosserie-
5 öffnung erfasst wurde und durch das Verfahren noch keine
Ausblastemperatur und/oder kein Luftmassenstrom ermittelt
wurden, ein konstanter, vorgegebener Luftmassenstrom M_N
und eine entsprechend einer vorgewählten Solltemperatur
vorbestimmte Ausblastemperatur ϑ_{AN} als Erstwerte verwen-
10 det werden, für die jeweils ein solarer Standard-
Strahlungswert, eine Standard-Umgebungstemperatur und ei-
ne Standard-Geschwindigkeit vorgegeben sind.
3. Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage nach Anspruch 1
15 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass,
wenn in Schritt S0 ein geöffneter Zustand der Karosserie-
öffnung erfasst wurde,
20 (Schritt Q1) Erfassen der solaren Strahlung und Verglei-
chen mit einem vorhergehend erfassten solaren Strahlungs-
wert oder dem solaren Standard-Strahlungswert, wenn noch
kein solaren Strahlungswert erfasst wurde,
(Schritt Q2) wenn beim Vergleichen ein Anstieg des sola-
25 ren Strahlungswerts erfasst wird, Reduzieren der Ausblas-
temperatur um einem ersten Wert ϑ_{Aq1} und Konstanthalten
des Luftmassenstroms oder (Schritte Q3, Q4) zusätzliches
Erhöhen des Luftmassenstroms um einen ersten Wert M_{q1} ,
wenn die Änderung der Ausblastemperatur alleine nicht
30 ausreichend ist, oder,
(Schritt Q5) wenn beim Vergleichen ein Abfall des solaren
Strahlungswerts erfasst wird, Erhöhen der Ausblastempera-
tur um einen zweiten Wert ϑ_{Aq2} und Konstanthalten des
Luftmassenstroms oder (Schritte Q6, Q7) zusätzliches Er-
35 höhen des Luftmassenstroms um einen zweiten Wert M_{q2} ,
wenn die Änderung der Ausblastemperatur alleine nicht
ausreichend ist,

(Schritt T1) Erfassen der Umgebungstemperatur und Vergleichen mit einer vorhergehend erfassten Umgebungstemperatur oder der Standard-Umgebungstemperatur, wenn noch keine Umgebungstemperatur erfasst wurde,

5 (Schritt T2) wenn beim Vergleichen ein Anstieg der Umgebungstemperatur erfasst wird, Reduzieren der Ausblastemperatur um einen ersten Wert $\vartheta_{A\vartheta 1}$ und Konstanthalten des Luftmassenstroms oder (Schritte T3, T4) zusätzliches Erhöhen des Luftmassenstroms um einen ersten Wert $M_{\vartheta 1}$, wenn
10 die Änderung der Ausblastemperatur alleine nicht ausreichend ist, oder,

(Schritt T5) wenn beim Vergleichen ein Abfall der Umgebungstemperatur erfasst wird, Erhöhen der Ausblastemperatur um einen zweiten Wert $\vartheta_{A\vartheta 1}$ und Konstanthalten des
15 Luftmassenstroms oder (Schritte T6, T7) zusätzliches Erhöhen des Luftmassenstroms um einen zweiten Wert $M_{\vartheta 2}$, wenn die Änderung der Ausblastemperatur alleine nicht ausreichend ist,

Ermitteln, ob eine Heizregelung oder eine Kühlregelung
20 vorliegt,

bei der Heizregelung,

(Schritt V1-H) Erfassen der Fahrzeuggeschwindigkeit und Vergleichen mit einer vorhergehend erfassten Fahrzeuggeschwindigkeit oder der Standard-Fahrzeuggeschwindigkeit,
25 wenn noch keine Fahrzeuggeschwindigkeit erfasst wurde,

(Schritte V2-H bis V4-H) wenn beim Vergleichen ein Anstieg der Fahrzeuggeschwindigkeit erfasst wird, Erhöhen der Ausblastemperatur um einen ersten Wert ϑ_{Av1} und/oder Erhöhen des Luftmassenstroms um einen ersten Wert M_{v1} ,
30 oder,

(Schritte V5-H bis V7-H) wenn beim Vergleichen ein Abfall der Fahrzeuggeschwindigkeit erfasst wird, Reduzieren der Ausblastemperatur um einen zweiten Wert ϑ_{Av2} und/oder Reduzieren des Luftmassenstroms um einen zweiten Wert M_{v2} ,
35 bei der Kühlregelung,

(Schritt V1-H) Erfassen der Fahrzeuggeschwindigkeit und Vergleichen mit einer vorhergehend erfassten Fahrzeugge-

schwindigkeit oder der Standard-Fahrzeuggeschwindigkeit,
wenn noch keine Fahrzeuggeschwindigkeit erfasst wurde,
(Schritte V2-K bis V4-K) wenn beim Vergleichen ein An-
stieg der Fahrzeuggeschwindigkeit erfasst wird, Erhöhen
5 der Ausblastemperatur um einen dritten Wert ϑ_{Av3} und/oder
Reduzieren des Luftmassenstroms um einen dritten Wert
 M_{v3} , oder,

(Schritte V5-K bis V7-K) wenn beim Vergleichen ein Abfall
der Fahrzeuggeschwindigkeit erfasst wird, Reduzieren der
10 Ausblastemperatur um einen vierten Wert ϑ_{Av4} und/oder Er-
höhen des Luftmassenstroms um einen vierten Wert M_{v4} .

4. Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

15 dass,

der Schritt eines Ermitteln, ob eine Heizregelung oder
eine Kühlregelung vorliegt, bereits zu Beginn des Ablaufs
erfolgt und,

wenn ermittelt wurde, dass eine Heizregelung vorliegt,

20 in Schritt Q2 der Luftmassenstrom um einen Wert M_{q1}' ver-
ringert und die Ausblastemperatur ϑ_A konstant gehalten
wird, und/oder in Schritt T2 der Luftmassenstrom um einen
Wert M_{g1} verringert und die Ausblastemperatur ϑ_A konstant
gehalten wird, und

25 wenn ermittelt wurde, dass eine Kühlregelung vorliegt,

in Schritt Q5 der Luftmassenstrom um einen Wert M_{q2}' ver-
ringert und die Ausblastemperatur ϑ_A konstant gehalten
wird, und/oder in Schritt T5 der Luftmassenstrom um einen
Wert M_{g2} verringert und die Ausblastemperatur ϑ_A konstant
30 gehalten wird.

5. Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage nach Anspruch 3
oder 4,

g e k e n n z e i c h n e t d u r c h den weiteren
35 Schritt

(Schritt S8) Bilden eines Änderungswerts für die Ausblas-
temperatur und eines Änderungswerts für den Luftmassen-

strom aus den Werten \dot{Q}_{Aq1} , \dot{Q}_{Aq2} , \dot{Q}_{A91} , \dot{Q}_{A92} , $\dot{Q}_{Av1} - \dot{Q}_{Av4}$ und M_{q1} , M_{q2} , M_{91} , M_{92} , $M_{v1} - M_{v4}$, wobei die Werte zur Erhöhung addiert und die Werte zur Reduktion subtrahiert werden und Regeln der Ausblastemperatur und des Luftmassenstroms entsprechend dem erhaltenen Änderungswert für die Ausblastemperatur und dem erhaltenen Änderungswert für den Luftmassenstrom.

6. Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass,
in Schritt 8 beim Bilden des Änderungswerts für die Ausblastemperatur und des Änderungswerts für den Luftmassenstrom ein insassenabhängiger, einstellbarer Korrekturwert mitberücksichtigt wird, der additiv oder subtraktiv zu den Änderungswerten beitragen kann.
7. Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass,
der Korrekturwert manuell einstellbar oder durch adaptive Bedienung ansprechend auf eine Nachregelung durch den Benutzer festlegbar ist.
8. Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass,
die Werte \dot{Q}_{Aq1} , \dot{Q}_{Aq2} , \dot{Q}_{A91} , \dot{Q}_{A92} , $\dot{Q}_{Av1} - \dot{Q}_{Av4}$ und M_{q1} , M_{q2} , M_{91} , M_{92} , $M_{v1} - M_{v4}$ fahrzeugabhängig sind und aus über Messungen am Fahrzeug ermittelten Verlaufskurven erhalten werden.
9. Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass,
die Verlaufskurven nur zwischen vorgegebenen unteren und oberen Schwellenwerten für die solare Strahlung, Umge-

5 bungstemperatur und die Fahrzeuggeschwindigkeit verwendet werden und für Werte unterhalb des unteren Schwellenwerts immer der zum unteren Schwellenwert zugeordnete Änderungswert und für Werte oberhalb des oberen Schwellenwerts immer der zum oberen Schwellenwert zugeordnete Änderungswert verwendet wird.

10 10. Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage nach Anspruch 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass, als Schwellenwerte für die solare Strahlung 200W und 1000W, für die Umgebungstemperatur 5°C und 30°C sowie für die Fahrzeuggeschwindigkeit 20km/h und 80km/h verwendet werden.

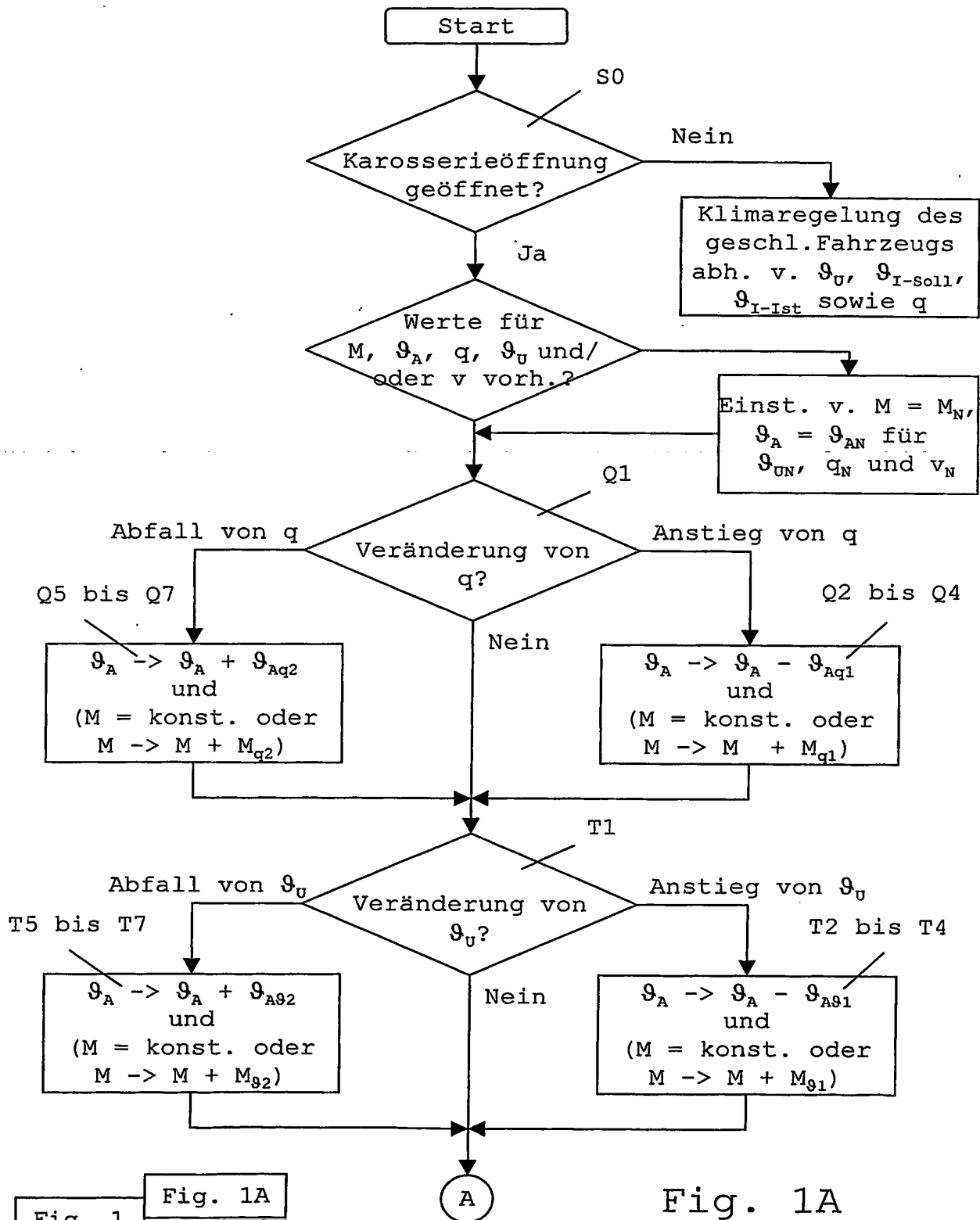
15

20 11. Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage nach einem der Ansprüche 3 bis 10, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass, die Schritte Q1 bis Q4 bzw. Q1, Q5 bis Q7, die Schritte T1 bis T4 bzw. T1, T5 bis T7 und die Schritte V1, V2-H bis V4-H bzw. V1, V5-H bis V7-H bzw. V1, V2-K bis V4-K bzw. V5-K bis V7-K entweder zeitlich aufeinanderfolgend oder zeitlich parallel ausgeführt werden.

DaimlerChrysler AG

Gmeiner
08.12.2002Zusammenfassung

5 Die vorliegende Erfindung offenbart ein Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage für ein Fahrzeug mit verschließbaren Karosserieöffnungen. Es wird erfasst, ob die Karosserieöffnungen, beispielsweise das Verdeck des Fahrzeugs geschlossen oder geöffnet ist. Im geschlossenen Zustand wird eine herkömmlich für geschlossene Fahrzeuge übliche Regelung der Klimaanlage in Abhängigkeit von den Parametern Umgebungstemperatur, Soll-Innenraumtemperatur, Ist-Innenraumtemperatur und solarer Strahlung durchgeführt. Im geöffneten Zustand erfolgt erfindungsgemäß eine Umschaltung auf eine Regelung der Ausblastemperatur und des Luftmassenstroms. Die Regelung von Ausblastemperatur und Luftmassenstrom erfolgt abhängig von der gemessenen solaren Strahlung, der Umgebungstemperatur und der Fahrzeuggeschwindigkeit. Hierbei erfolgen Erhöhungen oder Absenkungen der Ausblastemperatur und/oder des Luftmassenstroms, um eine relativ konstante "Innenraumtemperatur" zu erhalten. Zur Komforterhöhung ist zusätzlich noch ein Korrekturwert einstellbar, über den beispielsweise die Bekleidung und/oder Aktivität der Insassen berücksichtigt werden kann.



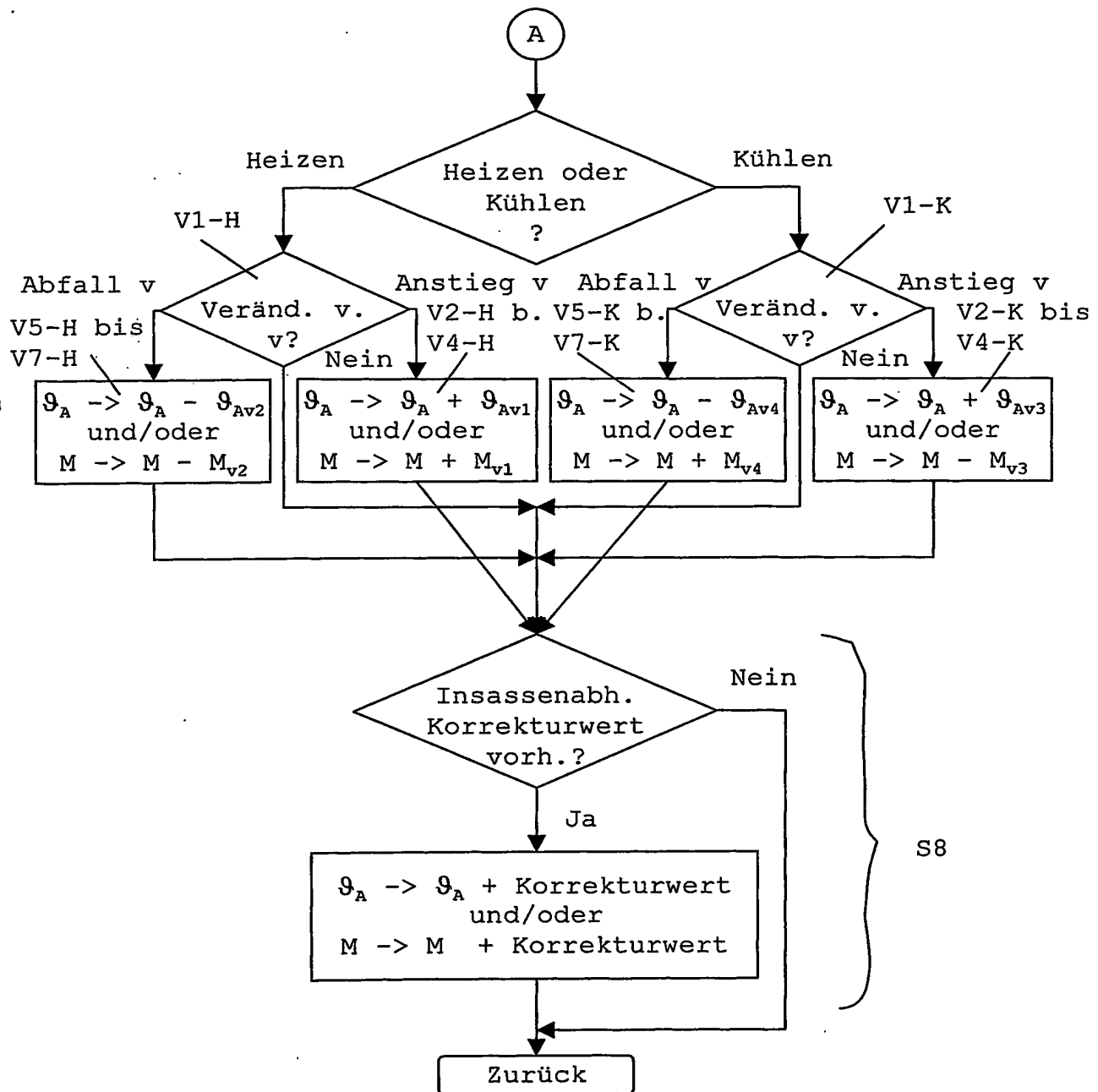


Fig. 1B